

# 公開実用平成 4—5652

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平4—5652

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 23/48  
21/60

識別記号

3 0 1 F  
B

庁内整理番号

9054—4M  
6918—4M

⑭ 公開 平成4年(1992)1月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 半導体装置

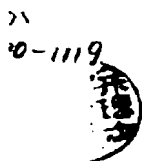
⑯ 実 願 平2—46506

⑰ 出 願 平2(1990)4月26日

⑱ 考 案 者 中 道 眞 澄 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 中村 恒久



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

半導体装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

半導体素子と、該半導体素子が搭載される搭載用リードフレームと、ボンディングワイヤを介して前記半導体素子と内部結線される結線用リードフレームとを備え、これらが封止樹脂にて樹脂封止されて成る半導体装置において、前記搭載用リードフレームおよび結線用リードフレームは互いに平行に並置され、前記半導体素子は、前記搭載用リードフレームの樹脂封止領域の中央部に搭載され、前記ボンディングワイヤは、前記半導体素子と前記結線用リードフレームとの間で該リードフレームの長手方向に対して直交する方向に張設されたことを特徴とする半導体装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### ＜ 産 業 上 の 利 用 分 野 ＞

本考案は、半導体装置に関し、特に半導体素子の樹脂封止に係る。

＜ 従 来 技 術 ＞

従来の半導体装置は、第6～9図の如く、搭載用リードフレーム1上のランド部1aに半導体素子2をダイボンドし、これに対向して配された結線用リードフレーム3のランド部3aとの間に電気的導通を取るためにボンディングワイヤ4を張り、さらにエポキシ等の有機樹脂5を用いて樹脂封止して外装ケース6を形成している。

ところで、半導体素子2の搭載箇所(ランド部1a)およびボンディングワイヤ4の結線箇所(ランド部3a)は、互いに向かい合った80～200 $\mu$ mの線幅を有する細線状のリードフレーム1、3上の最先端部分に配されている。

したがって、第9図の如く、ボンディングワイヤ4の一端は、リードフレーム1のランド部1a上に銀ペーストまたは金ペーストにより貼り付けられた半導体素子2の電極2aに結線され、他端は、リードフレーム1に対向する結線用リードフレーム3のランド部3aに結線されることになる。その後、第8図の如く、封止樹脂5により樹脂成

形(外装ケース6)され、リードフレーム1,3の  
両端リード部1b,3bが外装ケース6から突出し  
た構造となる。

このように、リードフレーム1,3のリード部  
が外装ケース6から突出しているから、使用雰囲気  
温度の変化に伴い、各リードフレーム1,3が、  
その長手方向に伸びまたは縮みが発生する。

＜ 考案が解決しようとする課題 ＞

従来の半導体装置の構造に基づいて、発光素子  
チップ(LED)や受光素子チップ(PD,PT)等  
の半導体素子2を搭載用リードフレーム1上にダ  
イボンドし、ボンディングワイヤ4により半導体  
素子2と結線用リードフレーム3とを内部結線し、  
樹脂モールドを行って、光アイソレータ、発光ダ  
イオード(LED)ランプおよびフोटダイオード  
等を作製した場合、温度衝撃発生時や低温動作試  
験等に、ボンディングワイヤ4が、第9図中のX  
の場所で断線し、製品が不良となる場合がある。

この断線の原因は、リードフレーム1,3の線  
膨張係数と、封止用エポキシ樹脂5の線膨張係数

との差に基づく。もちろん、双方の熱膨張係数を極力合せるように努力が図られているものの、材料自体が違いため、上記事態を避けることはできない。

ここで、表1に、一般的にリードフレームとして使用される材料とエポキシ樹脂材料についての線膨張係数を示す。表1の如く、両者の間には、4倍～30倍以上もの膨張差が認められる。

材 料 名	線 膨 張 係 数 ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
銅	$16.5 \times 10^{-6}$
42アロイ	$4.6 \times 10^{-6}$
鉄	$11.8 \times 10^{-6}$
エポキシ樹脂	$6.2 \sim 16.7 \times 10^{-5}$

従来の半導体装置では、前述のように、半導体素子2の搭載用ランド部1aおよびボンディングワイヤ4のランド部3aが、共に各リードフレーム1,3の先端部、すなわち温度変動に基づく伸縮が最大となる箇所に配置されているので、樹脂

成形して完成品とした後、熱衝撃発生時や低温動作試験時に、ランド部 1 a, 3 a 間に張設されたボンディングワイヤ 5 の破断が時として発生している。

本考案は、上記に鑑み、リードフレームの熱伸縮によるボンディングワイヤの断線を防止して品質の向上を図り得る半導体装置の提供を目的とする。

#### ＜ 課題を解決するための手段 ＞

本考案による課題解決手段は、第 1 図ないし第 5 図の如く、半導体素子 1 1 と、該半導体素子 1 1 が搭載される搭載用リードフレーム 1 2 と、ボンディングワイヤ 1 3 を介して前記半導体素子 1 1 と内部結線される結線用リードフレーム 1 4 とを備え、これらが封止樹脂 1 5 にて樹脂封止されて成る半導体装置において、前記搭載用リードフレーム 1 2 および結線用リードフレーム 1 4 は互いに平行に並置され、前記半導体素子 1 1 は、前記搭載用リードフレーム 1 2 の樹脂封止領域の中央部に搭載され、前記ボンディングワイヤ 1 3 は、

前記半導体素子 1 1 と前記結線用リードフレーム 1 4 との間で該リードフレームの長手方向に対して直交する方向に張設されたものである。

＜ 作 用 ＞

上記課題解決手段において、その製造時には、搭載用リードフレーム 1 2 に半導体素子 1 1 を搭載し、半導体素子 1 1 の電極と結線用リードフレーム 1 4 との間にボンディングワイヤ 1 3 を張る。そして、これらを封止樹脂 1 5 にて樹脂封止して半導体装置の完成に至る。

このとき、搭載用リードフレーム 1 2 および結線用リードフレーム 1 4 を平行に並置し、半導体素子 1 1 を搭載用リードフレーム 1 2 の樹脂封止領域の中央部に配置し、ボンディングワイヤ 1 3 を半導体素子 1 1 と結線用リードフレーム 1 4 との間でリードフレームの長手方向に対して直交する方向に張設しているので、ボンディングワイヤ 1 3 を、リードフレーム 1 2、1 4 の最も膨張率の大きい方向を回避して張設することができ、ボンディングワイヤ 1 3 に対するリードフレーム 1

2の熱による伸び縮みの影響を極めて小さくできる。

したがって、熱衝撃や、低温通電時に発生するリードフレームの伸縮等に伴うボンディングワイヤの断線を防止して、製品の信頼性の向上を図ることができる。

#### ＜ 実 施 例 ＞

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

##### 〔第一実施例〕

第1図は本考案第一実施例を示す半導体装置の横断平面図、第2図は同じくその縦断側面図、第3図は同じくその斜視図である。

図示の如く、本実施例の半導体装置は、半導体素子11と、該半導体素子11が搭載される搭載用リードフレーム12と、ボンディングワイヤ13を介して、前記半導体素子11に内部結線される結線用リードフレーム14とを備え、これらが封止樹脂15(エポキシ樹脂)にて樹脂封止されて成るものである。



前記搭載用リードフレーム 1 2 および結線用リードフレーム 1 4 は、第 1 図の如く、銅、4 2 アロイまたは鉄等から成る細線状の薄板であつて、これらは互いに平行に並置されている。

そして、搭載用リードフレーム 1 2 は、半導体素子 1 1 が搭載される搭載用ランド部 2 2 と、外部に入出力するリード部 2 3 とから構成されている。

前記搭載用ランド部 2 2 は、リード部 2 3 の中央部に配されており、リード部 2 3 の中央位置から内側に突出するよう一体形成されている。これにより、前記半導体素子 1 1 は、搭載用リードフレーム 1 2 の樹脂封止領域中央部に搭載されることになる。

前記リード部 2 3 は、第 3 図の如く、封止樹脂 1 5、すなわち外装ケースの両側端部から外部に直線状に引き出されており、第 2 図の如く、ランド部 2 2 との接合部は、半導体素子 1 1 が樹脂 1 5 の肉厚の中心に位置するよう略凹字形に曲げ加工が施されている。

一方、結線用リードフレーム 14 は、第 1 図の如く、ボンディングワイヤ 13 の一端が結線される結線用ランド部 25 と、外部部品に入出力するリード部 26 とから構成されている。

前記結線用ランド部 25 は、第 1 図の如く、搭載用ランド部 22 と同様、リード部 26 の中央位置に配されており、リード部 26 の中央位置から内側に突出するよう一体形成されている。このため、ボンディングワイヤ 13 は、その他端を前記半導体素子 11 の電極 21 に接続することにより、結線用リードフレーム 14 に、その長手方向に対して直交する方向に張設されることになる。

なお、結線用リードフレーム 14 のリード部 26 については、搭載用リードフレーム 12 のリード部 23 と同様の構成であるので、説明を省略する。

上記構成の半導体装置は、以下のように製造される。

まず、搭載用リードフレーム 12 の搭載用ランド部 22 に半導体素子 11 を搭載する。

そして、半導体素子 11 の電極 21 と結線用リードフレーム 14 の結線用ランド部 25 との間にボンディングワイヤ 13 を張る。

しかる後、これらを封止樹脂 15 にて樹脂封止して半導体装置の完成に至る。

このとき、搭載用リードフレーム 12 および結線用リードフレーム 14 を平行に並置し、しかもリードフレーム 12, 14 の各ランド部 22, 25 をリード部 23, 26 の中央部に配置しているので、半導体素子 11 は、搭載用リードフレーム 12 の樹脂封止領域の中央部に位置され、ボンディングワイヤ 13 は、半導体素子 11 と結線用リードフレーム 14 との間でリードフレームからその長手方向に対して直交する方向に張設されることになる。

これにより、ボンディングワイヤ 13 を、リードフレーム 12, 14 の最も膨張率の大きい方向を回避して張設することができるので、ボンディングワイヤ 13 に対するリードフレーム 12 の熱による伸び縮みの影響を極めて小さくできる。

したがって、熱衝撃発生時や低温通電時におけるリードフレームの伸縮に伴うボンディングワイヤの断線を防止して、製品の信頼性の向上を図ることができる。

また、リードフレーム 12, 14 の中央部に、略凹字形の曲げ加工を施しているので、ワイヤボンド時に著しい加工変形を受ける部分 X (第 2 図参照) が封止樹脂 15 の肉厚の中心に配置されることとなり、樹脂封止時の応力のバランスを図ることができる。しかも、リードフレームと樹脂との界面の延面距離を大きく設計できるため、耐湿性の向上に繋がる。

したがって、より一層の信頼性の向上が期待できる。

さらに従来のように、封止樹脂 15 とリードフレーム 12, 14 との熱膨張係数を極力近づけるために努力を傾注しなくても済むので、封止樹脂の選定が容易となる。

#### 〔第二実施例〕

第 4 図は本考案第二実施例を示す半導体装置の

660

横断平面図、第 5 図は同じくその縦断側面図である。

図示の如く、本実施例の半導体装置は、搭載用リードフレーム 1 2 および結線用リードフレーム 1 4 にランド部を設けないストレート型のものを使用し、搭載用リードフレーム 1 2 の中央部に半導体素子 1 1 を搭載し、ボンディングワイヤ 1 3 により半導体素子 1 1 と結線用リードフレーム 1 4 の中央部とに内部結線を施したものである。

その他の構成および作用、効果は第一実施例と同様である。

なお、本考案は、上記実施例に限定されるものではなく、本考案の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。

#### ＜ 考 案 の 効 果 ＞

以上の説明から明らかな通り、本考案によると、搭載用リードフレームおよび結線用リードフレームが互いに平行に並置され、半導体素子が、前記搭載用リードフレームの樹脂封止領域中央部に搭載され、ボンディングワイヤが、前記半導体素子

と前記結線用リードフレームとの間で該リードフレームの長手方向に対して直交する方向に張設されているので、ボンディングワイヤをリードフレームの最も膨張率の大きい方向を回避して張設することができる。

したがって、ボンディングワイヤに対するリードフレームの熱による伸び縮みの影響を極めて小さくでき、熱衝撃や、低温通電時に発生するリードフレームの伸縮に伴うボンディングワイヤの断線を防止して、製品の信頼性の向上を図ることができる。

また、従来のように、封止樹脂とリードフレームとの熱膨張係数を極力近づけるために努力を傾注しなくても済むので、封脂樹脂の選定が容易になるといった優れた効果がある。

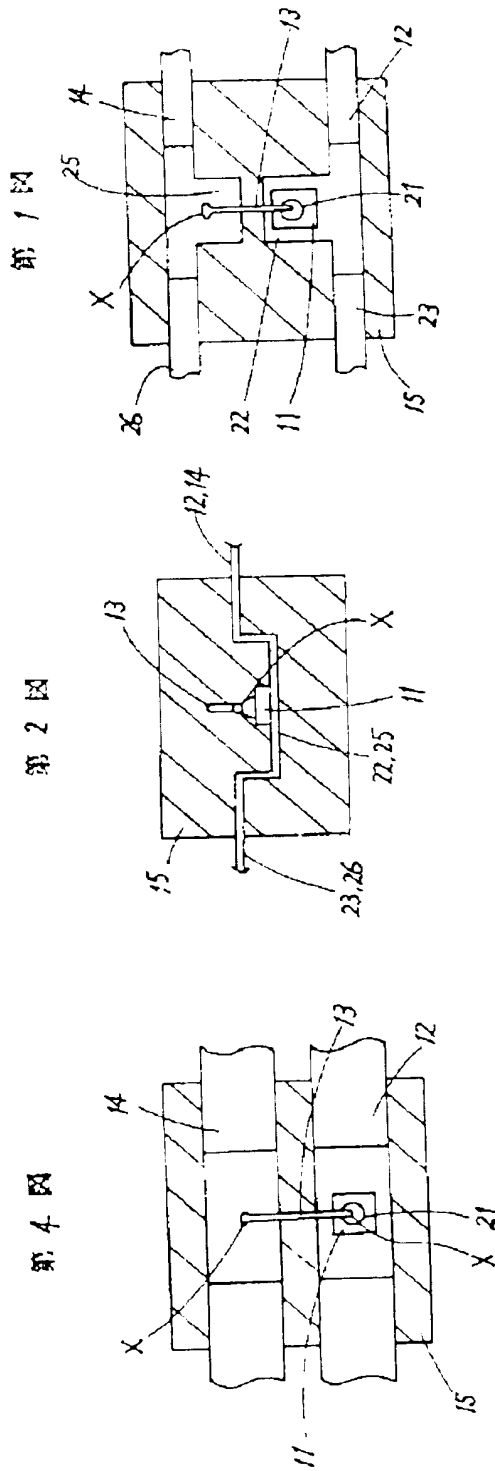
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案第一実施例を示す半導体装置の横断平面図、第2図は同じくその縦断側面図、第3図は同じくその斜視図、第4図は本考案第二実施例を示す半導体装置の横断平面図、第5図は同

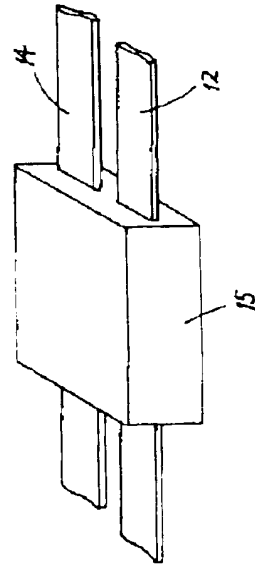
じくその縦断側面図、第6図は従来の半導体装置の横断平面図、第7図は同じくその縦断側面図、第8図は同じくその斜視図、第9図は同じくその要部拡大図である。

11:半導体素子、12:搭載用リードフレーム、  
13:ボンディングワイヤ、14:結線用リードフレーム、15:封止樹脂。

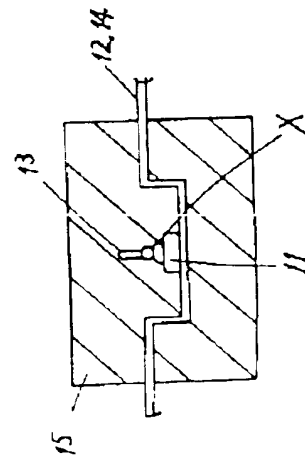
出 願 人      シャープ株式会社  
代 理 人      中 村 恒 久



第 3 図



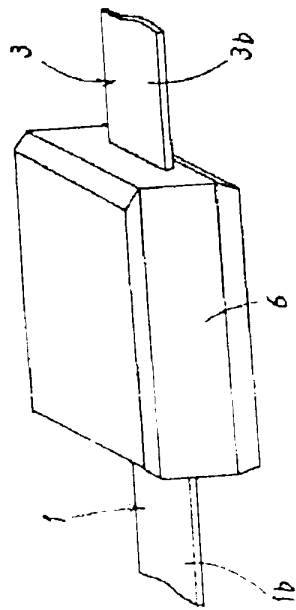
第 5 図



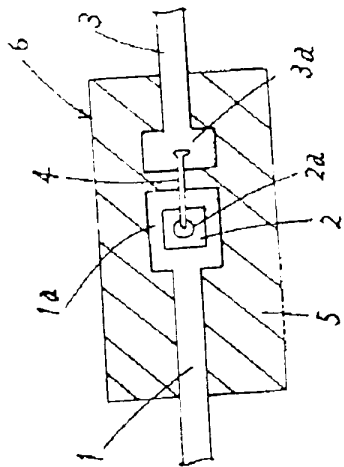
- 11: 半導体素子
- 12: 搭載用リードレーム
- 13: ボンディングワイヤ
- 14: 粘着用リードレーム
- 15: 封止樹脂



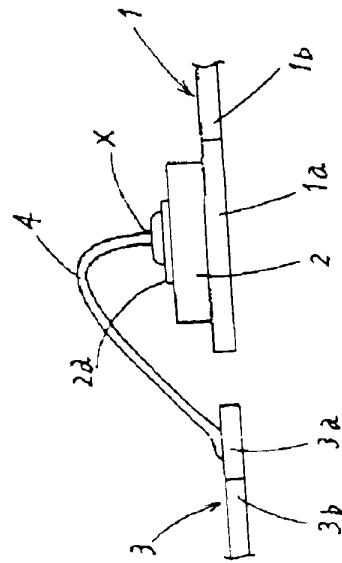
第 8 図



第 6 図



第 9 図



第 7 図

